

⑩日本国特許庁(JP)

⑪特許出願公開

## ⑫公開特許公報(A)

昭54—133001

⑬Int. Cl.<sup>2</sup>  
H 04 B 17/00  
H 04 B 9/00

識別記号 ⑭日本分類  
96(1) F 0  
96(7) E 3

庁内整理番号 ⑮公開 昭和54年(1979)10月16日  
6549—5K  
7929—5K

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 3 頁)

## ⑯光中継器監視方式

⑰特 願 昭53—40389  
⑱出 願 昭53(1978)4月7日  
⑲発 明 者 新納康彦  
東京都目黒区中目黒2丁目1番  
23号 国際電信電話株式会社研  
究所内

⑲発 明 者 若林博晴  
東京都目黒区中目黒2丁目1番  
23号 国際電信電話株式会社研  
究所内  
⑲出 願 人 国際電信電話株式会社  
東京都新宿区西新宿二丁目3番  
2号  
⑲代 理 人 弁理士 山本恵一

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

光中継器監視方式

## 2. 特許請求の範囲

光ファイバ伝送路とこれに接入される複数の光中継器により構成される光デジタル伝送路における光中継器の監視方式において、光伝送路に送出される中継器識別信号により選択された中継器は、当該識別信号により動作する光スイッチにより当該中継器内に所定の時間だけ光線路信号折返し回路を構成し、前記中継器識別信号に続いて送路上端局から光伝送路に送出される中継器動作試験信号を選択された中継器の前記光スイッチにより当該送路上端局に折り返して送信することにより、当該送路上端局において選択された中継器をふくめた光伝送路の監視を行なうことを特徴とする光中継器監視方式。

## 3. 発明の詳細な説明

本発明は低損失の光ファイバを伝送媒体とする光通信の分野において特に光海底中継方式を構成

する中継器の監視に関するものである。

光伝送方式においては発光素子および受光素子の直線性が悪いため多中継アナログ伝送は不適当であり一般にデジタル中継方式が検討されている。このため光ファイバ海底ケーブル方式ではアナログ海底ケーブル方式で従来使用されていた監視方式は使用できない。陸上のPCM伝送路では監視方式としてパルスストリオ方式(日本電信電話公社研究実用化報告Vol. 14 No. 1)、位相検出方式(同研究実用化報告Vol. 25 No. 1)、バイポーラチーフ方式(電子通信学会通信方式研究会資料CS-72-156)等が知られている。しかしこれらの方式はいずれも中継器を識別するための信号あるいは中継器からの折返し信号の伝送に主伝送路とは別の介在心を用いる方式である。この方式を光ファイバ海底ケーブル方式に適用しようとする、光ファイバ海底ケーブル方式は長距離にわたって布設されるため、介在心(ベアケーブル、光ファイバ等が考えられる)の海底中継が必要となり、システムの構成が複雑化し、介在

心伝送路についても本線系以上の高信頼度化が必要となり、またケーブル構造が複雑化するため不経済なシステムとなることはいえない。

一方介在心を使用しない主伝送路のみによる監視方式として、従来各種提案されているが、従来の技術は以下のような欠点を有する。

- (1) 中継器識別信号の一部を直接折返す方式のため任意の中継器試験パターンが使用できない。
- (2) 中継器識別信号は各中継器に固有のものを判別するため各中継器を例えば同一パターンのような同一条件で試験できない。
- (3) 中継器の電気回路で信号を折返すため本線系にスイッチを必要とし本線系の信頼度を大幅に低下させる。

従つて本発明は従来の技術の上記欠点を改善することを目的とし、その主な特徴は、本線系の主伝送路のみを使用し介在心を使用しないこと、光線路信号の折り返しを光スイッチにより行なうこと、及び中継器識別信号と中継器動作試験信号とが別にもうけられることに存する。以下図面によ

り説明する。

本発明の実施例を第1図に示す。第1図の1は光ファイバ海底ケーブル、2は光海底中継器、3A、3Bは陸上に設けられる端局を示す。第1図は端局3Aから各光中継器を監視する場合について示しているが、端局3Bから中継器を監視する場合も原理的には全く同様である。第1図の4は各中継器に前もつて割当て定められた中継器識別信号を送出する信号送信器と、中継器識別信号を受信する信号受信器とを有する。中継器識別信号を受信した中継器の誤り率を試験するため所定のデジタルパターンの中継器動作試験信号を一定時間送出する信号送信器をもっており、さらにこれらの信号を送出したことを信号受信器5に知らせるための信号を送出する機能をもあわせて備えている。信号送信器4からの中継器識別信号を中継器に内蔵している識別信号受信器が受信すると光スイッチ6が閉じる。第1図では3番目の中継器が指定され、その光スイッチLS<sub>3</sub>が閉じ他の中継器の光スイッチは当該中継器を指定する識別信号を受信していないため開放状態となつてい

る。光スイッチは中継器識別信号受信後前もつて定められた一定の時間だけ保持するための遅延回路を持つている。これにより端局3Aから送出した識別信号に連続して送出される中継器動作試験信号は第1図の矢印Aのように3番目の中継器内で折返し、端局3Aに内蔵された信号受信器5に入る。信号受信器5では、信号送信器4から送出された信号と伝送路から受信された信号を比較し、誤り率を測定する。

このように非常に単純な構成で中継器の誤り率を任意の試験パターンおよび各中継器同一の中継器試験パターンで誤り率を測定することが可能である。本方式は、ケーブル断線等でも給電可能であれば、1中継器間の範囲で障害位置測定を行なうこともできる。

第2図は光ファイバを用いた光中継器の1例を示すもので7は主伝送路としての低損失光ファイバを示す。8は受光素子および主伝送路7と折返し伝送路15の結合部を示す。ここで光信号は電気信号に変換され、電気信号は、再生中継器10

で中継増幅され、その出力が2分岐され発光素子9と端局から送出される前もつて定められた各中継器固有の信号を受信すると出力を出す中継器識別信号受信器11に接続される。発光素子9では電気信号を光信号に変換し光信号電力の大部分は光ファイバ伝送路7に導かれ残りのわずかな光電力が折返し回路用の光ファイバ14に導かれる。これにより本線系に対する監視回路の影響が低減化される。中継器識別信号受信器11は、光ファイバ伝送路に接続された端局から送信される識別信号を受信し、前もつて各中継器に割当てられた信号を受信されると光スイッチ制御回路12に信号を与える。光スイッチ制御回路12には遅延回路が内蔵されており、識別信号受信器11からの信号で光スイッチ13へ動作信号を出し前もつて定められた一定時間だけ光スイッチ13を動作させる(オンにする)。光スイッチ13により発光素子9に結合されたファイバ14と受光素子に結合するファイバ15が光学的に接続され発光素子9より光ファイバ14→光スイッチ13→光ファイバ

15→受光器8という光折返し回路を中継器内で作成する。

この折返し回路の動作を示すタイムチャートを第3図に示す。第3図で16は陸上端局から送出される信号で、中継器識別信号が19、中継器試験信号が20である。中継器試験信号は任意のパターンの信号が使用できる。光スイッチ回路の動作は17に示すように識別信号を受信したら動作を開始し前もつて定めた一定時間、継続動作する。これを21に示す。22は折返し信号の状態を示すもので光スイッチ13の動作中に中継器試験信号20を信号22として該当する中継器で折返す。

光スイッチとしては、光ファイバを機械的に移動させる「光ファイバリレー形光スイッチ」や光学系を用いた光スイッチすなわち、プリズム、反射鏡を移動させる方式など種々のものが可能であるが、本発明の光スイッチとしてはこのようなメカニカル光スイッチであればどのような方式のもので通用可能である。

本発明による光中継器監視方式によれば非常に

単純動作をする光スイッチを中継器内に設けるとにより以下の効果が得られる。

- (1) 中継器の試験信号として任意のパターンで各中継器を同一条件で試験することができる。
- (2) 中継器内の信号折返し回路は本線系を切ることなく光学的に結合、分離するため本線系の信頼性をそこなうことはない。
- (3) ケーブル断等の減速時において、給電が可能であれば障害位置測定用として用いることも可能である。
- (4) 光スイッチは従来から使われている電気的スイッチすなわちメカニカル電磁リレーや半導体リレーと異り、原理的に非常に大きな消光比をとることが可能である。電気的スイッチでは断時に電極間容量あるいは半導体の容量により高周波域では阻止減衰量が充分とれない問題があるが光伝送ではこのような問題は無い。従つて特に多中継化された伝送システムに於ても光スイッチの使用により従来電気スイッチでは不可能であつた上り、下り信号のさわり込み漏話の

問題を解決することができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明による光伝送システムの構成図、第2図は本発明による光中継器のブロックダイアグラム、第3図は本発明による光中継器監視方式の動作タイムチャートである。

- 1：光ファイバ海底ケーブル、2：光海底中継器、3A、3B：陸上端局、4：信号送信器、5：信号受信器、6：光スイッチ。

特許出願人

国際電信電話株式会社

特許出願代理人

片岡七 山 本 忠 一

